

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-226030

(43)Date of publication of application : 05.10.1987

(51)Int.Cl.

G01L 5/00

G01L 1/14

(21)Application number : 61-070571

(71)Applicant : AGENCY OF IND SCIENCE &  
TECHNOL  
YOKOHAMA SYST  
KENKYUSHO:KK

(22)Date of filing : 28.03.1986

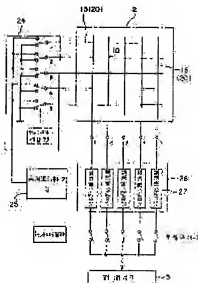
(72)Inventor : TATEISHI TETSUYA  
SUZUKI MAKOTO  
TATEISHI KAZUO

## (54) ELECTROSTATIC CAPACITY TYPE PRESSURE DISTRIBUTION MEASURING INSTRUMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To easily measure a load distribution on an object with high accuracy, by detecting a variation of an electrostatic capacity of an electrode by a variation of thickness of a spring material between orthogonal lattice-shaped electrodes.

CONSTITUTION: One piece of plural electrode wires in the line direction of the first electrode plate is selected by a multiplexer 24, and excited by a high frequency generator 25. When the selected electrode wire 20 is excited, an AC electric field is formed in the vicinity of the electrode wire 20, and received by the electrode wire 20 which is opposed in a window which is not shown in the figure, among the electrode wires 20 in the row direction of the second electrode plate which is not shown in the figure either. Such a received voltage contains information of an electrostatic capacity of an electrode 10, which is varied in accordance with thickness of a spring material which is interposed in a measuring part between the first and the second electrode plates. A signal which has been received by the electrode wire 20 of the second electrode plate is detected 27, and a dielectric constant of the measuring part in the electrode 10 is calculated by a processor 5. All the electrode wires 20 of the first electrode plate are excited successively by switching the multiplexer 24, the dielectric constant of the measuring part in each electrode 10 is calculated, and from its dielectric constant, pressure working on the



⑪ 公開特許公報(A)

昭62-226030

⑫ Int. Cl.

G 01 L 5/00  
1/14

識別記号

1 0 1

庁内整理番号

Z-7409-2F  
A-7409-2F

⑬ 公開 昭和62年(1987)10月5日

審査請求 有 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 静電容量型圧力分布測定装置

⑮ 特 願 昭61-70571

⑯ 出 願 昭61(1986)3月28日

⑰ 発 明 者 立 石 哲 也 茨城県新治郡桜村並木1丁目2番地 工業技術院機械技術研究所内

⑱ 発 明 者 鈴 木 誠 茨城県新治郡桜村並木1丁目2番地 工業技術院機械技術研究所内

⑲ 発 明 者 立 石 和 雄 八王子市谷野町914-33 株式会社横浜システム研究所内

⑳ 出 願 人 工業技術院長

㉑ 復 代 理 人 弁理士 川井 治男

㉒ 出 願 人 株式会社横浜システム 八王子市谷野町914-33 研究所

㉓ 代 理 人 弁理士 川井 治男

明 細 書

1. 発明の名称

静電容量型圧力分布測定装置

2. 特許請求の範囲

一方の面に複数の電極素子をマトリックスに配列した可撓性シート状の第1の電極板と一方の面に複数の電極素子を前記マトリックスに配列した可撓性シート状の第2の電極板とを導電体からなるばね材シートの両面にそれぞれの前記一方の面が対向する状態に貼合して構成したシート状センサを備え、前記第1の電極板の前記電極素子を励振する励振装置と、前記第2の電極板の前記電極素子からの出力を処理する処理装置とを備え、測定した測定箇所において対向する前記電極素子間の前記ばね材シートの静電容量を検出するように構成したことを特徴とする静電容量型圧力分布測定装置

3. 発明の詳細な説明

(イ) 発明の目的

〔産業上の利用分野〕

この発明は物体上に作用する荷重の分布を測定する装置に関するものである。

物体上に作用する荷重の分布を測定する必要がある場合がある。例えば、自動車のシートの性能評価試験をする場合に、従来は、運転者が実際に自動車のシートに座してみ、主としてその経験によりその性能を評価していたが、近來、運転者からの体感その他の荷重を運転台のシートがどの部分でどのように受けるかの荷重分布を測定することによって、シートの性能評価試験をすることが行なわれている。

〔従来の技術〕

しかるにここで使用される荷重分布測定装置は、シート上の多数点にロードセルを配列したもので、装置が大體化し、実験室における評価試験は可能であるものの、実際に走行中の自動車内で使用するには不適当である。

そこで木件出願の出願人は先に感圧導電ゴムを使用したセンサによる荷重分布測定装置を提案した(昭和57年特許出願公開第100331号参照)。

この新たに提案された荷重分布測定装置は感圧導電ゴムシートの両面に電極を設け、感圧導電ゴムシートに荷重が作用した場合の電圧抵抗の変化から、荷重及びその分布を測定するものである。

【発明が解決しようとする課題点】

しかるに、ここで用いる感圧導電ゴムシートはゴムシート母材中に導電性粒子を分散させて構成したものであるが、その分散が必ずしも均一に行われないために、全面にわたって均一な感圧導電性が保障されないこと、再び除荷した時の復元性が必ずしも良好でなく、これが測定精度を低下させる原因となっている。

この発明は上記の如き事情に鑑みてなされたものであって、物体上の荷重分布測定を容易かつ高精度に行うことができ、かつ、小型で安価な装置を提供することを目的とするものである。

とからなっている。

センサ2は第1の電極板6、ばね板7、第2の電極板8を重ねて一体的に貼合して構成したものである。センサ2は複数の測定箇所11を第2図に示すようにマトリックス状に備えている。

ばね材7はシート状をなし、誘電体からなる輪形性及び板元性の良好な可塑性のある弾性材で構成される。このようなばね材7を構成する材料の例としては天然ゴム、シリコンゴムを挙げることができ、

第1の電極板6と第2の電極板8とはほぼ同じ構造をなしている。即ち第3図及び第4図に示す如く、両電極板6、8はベース12の上にシールド層13、表面絶縁層14、電極層15、表面絶縁層16及びシールド層17を印刷によって形成している。

ベース12は、例えば矩形のシート状をなし、その材質はポリエステルまたはポリエチレンテレフタレート等の可塑性の絶縁材料で構成する。シールド層13は導電性インキを使用してベース

(口)発明の構成

【問題を解決するための手段】

この目的に対応して、この発明の静電容量型圧力分布測定装置は、一方の面に複数の電極素子をマトリックスに配列した可塑性シート状の第1の電極板と一方の面に複数の電極素子を前記マトリックスに配列した可塑性シート状の第2の電極板とを誘電体からなるばね材シートの両面にそれぞれの前記一方の面が対向する状態に貼合して構成したシート状センサを備え、前記第1の電極板の前記電極素子を励振する励振装置と、前記第2の電極板の前記電極素子からの出力を処理する処理装置とを備え、指定した測定箇所において対向する前記電極素子間の前記ばね材シートの静電容量を検出するように構成したことを特徴としている。

以下、この発明の詳細を一実施例を示す図面について説明する。

第1図において、1は圧力分布測定装置であり、圧力分布測定装置1はセンサ2及び計測部3とを備えている。計測部3は励振装置4と処理装置5

12上に印刷によって形成される。第5図に示すように、シールド層13はほぼべた塗りであるが、但し測定箇所に対応してマトリックス状に白抜き状の窓18が形成されている。

表面絶縁層14は絶縁性インキを使用してシールド層13上に第6図に示すように、べた塗り印刷によって形成する。

電極層15は、導電性インキを使用して絶縁層14の上に印刷によって形成される。電極層15は第7図に示すように、マトリックスの測定箇所11の行または列に沿って複数条に形成される。表面絶縁層16は絶縁性インキを使用して電極層15の上に印刷によって形成される。表面絶縁層16は第8図に示すように、べた塗り印刷によって形成し、表面絶縁層14と協働して電極層15の露出部及びエッジ部を覆うが、電極層15の取出部21は被覆せずに露出させるようにしてある。

シールド層17は導電性インキを使用して表面絶縁層16の上に印刷によって形成される。シールド層17は第9図に示すようにべた塗り印刷に

よって形成し、シールド窓 13 と協働して表面絶縁層 14 及び表面絶縁層 16 を被覆するが、電極窓 15 の取出部 21 は被覆せずに露出させるようにしてある。

このように構成された両電極板 6、8 はベース 12 をはね材 7 に向けてはね材 7 の表裏面に貼合する。このとき第 1 の電極板 6 は電極窓 15 が測定箇所 11 のマトリックスの行に一致するように配置し、また電極板 8 は電極窓 15 がそのマトリックスの列に一致するように配置する。

従って、第 1 の電極板 6 の行方向の電極窓 15 と第 2 の電極板 8 の列方向の電極窓 15 とは測定箇所 11 に設けられた窓 18 を通して対向し、このそれぞれの窓 18 を通して対向する両電極板の電極窓 15 が、電極素子を構成し、その電極素子の対がそれぞれその測定箇所における電極 10 (第 1 2 図) を構成する。

こうして構成されたセンサ 2 は、第 1 の電極板 6 及び第 2 の電極板 8 のそれぞれの電極窓 15 の取出部 21 がプリント基板 22、23 と導通して

が形成され、対応する第 2 の電極板 8 の列方向の電極窓のうち窓 18 において対向している電極窓 20 が受償する。この受償の電圧は第 1 の電極板 6 と第 2 の電極板 8 との間で測定箇所 11 に介在するはね材 7 の厚さに応じて変化する電極 10 の静電容量の増減を食んでいる。

第 2 の電極板 8 の電極窓 20 が受償した信号は、同時に増幅器 27 で増幅され、かつ A/D 変換され、処理装置 5 に入力される。

同様にして、マルチプレクサ 24 の切替によって、順次、第 1 の電極板 6 のすべての電極窓 20 が励振され、電極 10 における静電容量が測定されると、それらの信号が処理装置 5 に入力され、演算によって、各電極 10 における静電容量から、各電極 10 における測定箇所の誘電率が算出され、その誘電率から、測定箇所に作用する圧力が算定される。

#### (ハ) 発明の効果

この発明の圧力分布測定装置によれば、直交する格子状電極の間のはね材の厚みの変化により電

計箇所 3 に接続する。

即ち、第 1 の電極板 6 の行方向の電極窓 15 はマルチプレクサ 24 に接続し、マルチプレクサ 24 は高周波ジェネレータ 25 に接続する。

一方、第 2 の電極板 8 の列方向の電極窓 15 は増幅器アレー 26 を構成する増幅器 27 に接続する。このような増幅器 27 としてはヘテロダイン増幅器を使用することができる。増幅器アレー 26 の出力は切替スイッチ 28 を通して処理装置 5 に入力される。

#### (作用)

このように構成された圧力分布測定装置において、センサ 2 に作用する圧力の分布を検出する順番の動作は次の通りである。

高周波ジェネレータ 25 が励振する。これをマルチプレクサ 24 で第 1 の電極板 6 の行方向の複数の電極窓 20 のうちの一本を選択して励振する。マルチプレクサ 24 の切替は処理装置 5 からの切替信号によって制御される。選択された電極窓 20 が励振されると電極窓 20 の近傍に交電電界

幅の静電容量の変化を精度よく高速で検出することができるので、これにもとづいて、誘電率の分布から、センサのはね材に作用する圧力の状態を検出することができる。この発明では電極部分となす格子点以外はすべてシールドされている電極線を使用して電極格子を構成することにより、外部からの静電誘導ノイズを排除し、局所的な誘電率の変化を静電容量の変化として検出することが可能になった。電極線及び電極板は印刷技術によって製造することができるので、薄肉化が可能であり、製造が容易であり、かつ安価である。しかも、この発明の圧力分布測定装置ではセンサにはね材を使用し、導電粒子を混入した感圧導電シートを使用しないので、センサとして均質性を確保することができる。高精度の測定が可能であるとともに、感電板の取替も迅速であり、高速の測定をすることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は圧力分布測定装置の構成説明図、第 2 図

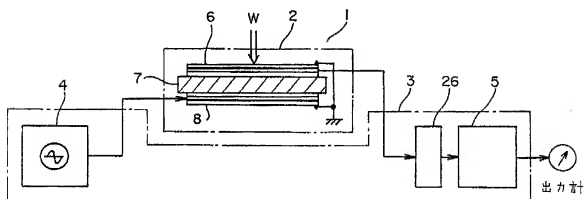
は測定箇所を示すセンサの平面説明図、第3図は電極板の平面説明図、第4図は電極板の断面説明図、第5図はシールド電線の印刷パターンを示す平面説明図、第6図は表面絶縁層の印刷パターンを示す平面説明図、第7図は電極層の印刷パターンを示す平面説明図、第8図は表面絶縁層の印刷パターンを示す平面説明図、第9図はシールド層の印刷パターンを示す平面説明図、第10図はセンサの平面説明図、第11図はセンサの断面説明図、及び第12図は圧力分布計測回路図である。

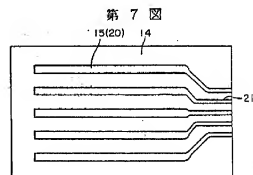
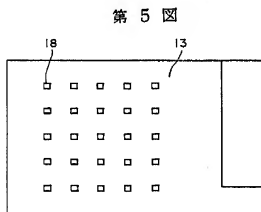
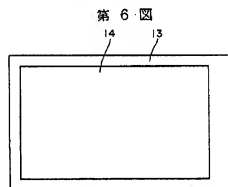
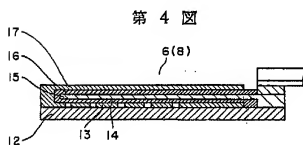
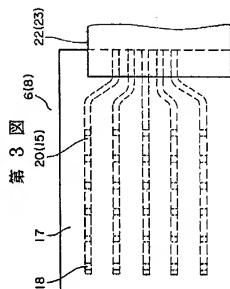
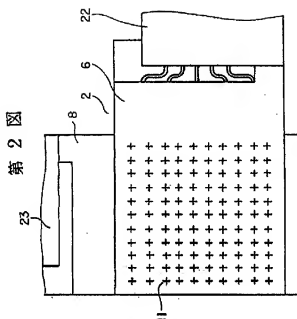
27…検波部

仮代理人、代理人、弁理士 川 井 治 男

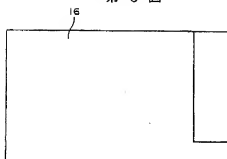
1…圧力分布測定装置 2…センサ 3…計測部 4…基板装置 5…処理装置 6…第1の電極板 7…ばね材 8…第2の電極板 10…電極 11…測定箇所 12…ベース 13…シールド電線 14…表面絶縁層 15…電極層 16…表面絶縁層 17…シールド層 18…窓 20…電極線 21…取出部 24…マルチプレクサ 25…高周波ジェネレータ 26…検波部

第 1 図

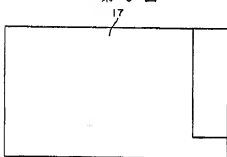




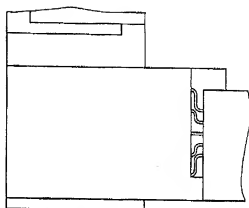
第 8 図



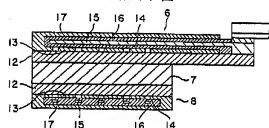
第 9 図



第 10 図



第 11 図



第 12 図

